LA FORCE CENTRIFUGE

Le concept de force centrifuge est rarement livré avec son mode d'emploi : comme la force de Coriolis et la force d'inertie, la force centrifuge appartient à la catégorie des forces fictives, également appelées forces apparentes ou pseudo-forces.

Pourquoi les appelle-t-on ainsi ? Parce que ces forces ne peuvent apparaître que dans le cadre de descriptions imaginaires. Bref, elles n'ont aucune existence réelle.

Voici un florilège de diverses observations, expériences ou démonstrations censées prouver l'existence de la force centrifuge, et les interprétations correctes.

Quelques définitions

Une force désigne toute cause capable de modifier la vitesse ou la trajectoire d'une masse. Centrifuge signifie ''*qui éloigne du centre*''.

Ainsi, selon cette définition, une force qualifiée de centrifuge devrait pouvoir éloigner une masse quelconque d'un centre ou d'un axe de rotation selon une trajectoire radiale, c'est à dire dans la direction indiquée par le prolongement d'un rayon.

L'objet posé sur le capot...

Déposons un objet quelconque sur le capot d'une voiture (par exemple un ''cône de Lübeck''). L'expérience consiste à mettre la voiture en mouvement, d'abord en ligne droite puis en courbe.



L'expérience dite ''du Cône de Lübeck''…

Vu de l'intérieur de la voiture (référentiel voiture), on constate effectivement que l'objet tombe par terre à l'entrée de la courbe, comme attiré vers l'extérieur de la trajectoire

par une force apparente. Telle est la description dans ce référentiel qualifié de restreint [1] dont nous détaillons les règles et le mode d'emploi par ailleurs (voir le dossier ADILCA ''*référentiels*'').

Observons la même expérience du haut d'une fenêtre ou d'un balcon (référentiel Terre) : dès que le conducteur fait pivoter les roues directrices, la force de guidage vient dévier la voiture de sa trajectoire initiale.

Le capot étant une surface lisse, cette force ne peut se transmettre à l'objet qui conserve alors une trajectoire rectiligne et tombe par terre. L'objet en question n'est donc pas soumis à une quelconque force, il est tout simplement livré à lui-même.

Deux expériences à moto…

Posons le cône de Lübeck sur le réservoir d'une moto. Sauf conduite brutale, l'objet reste toujours en équilibre, même lorsque la moto décrit une trajectoire circulaire. Si l'objet glisse et finit par tomber par terre, c'est à cause des vibrations du moteur ou de la pression de l'air, mais certainement pas à cause de la force centrifuge.

Une autre expérience, dite de la ''bouteille d'eau'', consiste à remplacer le cône de Lübeck par une bouteille à demi remplie de sirop et fixée à plat sur le réservoir ou sur le guidon : on constate que, quelque soit l'inclinaison de l'engin en mouvement, la surface du liquide reste toujours perpendiculaire au plan de symétrie de la machine.

En fait, l'intérêt de cette expérience est de mettre en évidence l'accélération transversale de la bouteille et de son contenu, cette accélération étant liée à la trajectoire circulaire de la moto. Elle prouve *a contrario* que la force centrifuge n'existe pas. Le même constat pourrait être fait à bord d'un avion qui s'incline pour virer.



L'expérience dite ''de la bouteille d'eau''…

Le mouvement de roulis…

Observons une Citroën 2 CV en plein virage. À cause de ses suspensions molles, la voiture s'écrase sur les roues extérieures tandis que les roues intérieures sont délestées. Ce phénomène, c'est le ''roulis''.

Pourquoi la voiture se comporte-t-elle ainsi ? Pour dévier la voiture de sa trajectoire initialement rectiligne, le conducteur a dû solliciter une force transversale qu'on appelle force de guidage. Cette force s'exerce sur les roues directrices au contact du sol, mais pas sur le centre de gravité. C'est donc la hauteur du centre de gravité qui explique le mouvement de roulis : la voiture tourne sur elle-même dans un plan transversal.

Rien à voir avec la force centrifuge, donc ! Sous l'effet de la force de guidage, la voiture se comporte tout simplement comme une personne déséquilibrée par un tapis qu'on tirerait sous ses pieds. Si la force de guidage s'exerçait directement sur le centre de gravité, il n'y aurait pas de roulis et la voiture virerait ''à plat''.

La mascotte suspendue au rétroviseur…

Observons une mascotte suspendue au rétroviseur intérieur de la voiture. En ligne droite et à vitesse constante, la mascotte indique la verticale.

Observons ce qui se passe lorsque la voiture franchit un virage : de l'intérieur de l'habitacle (référentiel voiture), on constate que la mascotte s'incline sur le côté, comme animée d'une force apparente.



La mascotte suspendue au rétroviseur…

Mais dans le référentiel Terre, la mascotte est seulement déviée d'une trajectoire initialement rectiligne : la force de guidage s'exerce d'abord sur les pneumatiques des roues directrices puis se transmet ensuite au châssis, à la carrosserie et à tous les

accessoires de la voiture ; elle parvient enfin à la mascotte grâce au rétroviseur et au fil au bout duquel elle pend. D'où son inclinaison.

La force apparente qui, pour le passager, semble faire bouger la mascotte ne relève donc que d'une simple illusion d'optique. En réalité, cette force n'existe pas.

Les sensations du passager…

À l'occasion d'un virage pris sur les chapeaux de roues, le passager d'une voiture a l'impression d'être plaqué contre le bord du siège ou contre la portière, comme s'il était animé d'une force apparente… D'où vient cette impression ?

Lorsque le conducteur tourne le volant, la voiture est soumise à la force de guidage qui s'exerce sur les pneumatiques des roues directrices ; cette force se transmet ensuite au châssis, à la carrosserie et à tous les accessoires de la voiture.

Les objets solidement fixés à la carrosserie subissent cette force intégralement et sans retard, l'arrimage consistant justement à donner les moyens à la carrosserie de communiquer cette fameuse force.

Or ce n'est pas le cas des passagers qui, bien qu'assis sur leurs sièges, gardent tout de même une certaine liberté de mouvement. Lorsque la voiture commence à virer, les passagers conservent une trajectoire rectiligne, tout comme la mascotte dans l'expérience précédente, et ce jusqu'à ce que le bord du siège, la portière ou la carrosserie leur communique cette fameuse force de guidage…

Ce n'est donc pas la force centrifuge que ressentent les passagers, mais tout simplement la force de guidage qui s'exerce sur la voiture et qui leur est communiquée par le siège, la ceinture de sécurité ou un élément de la carrosserie.

Le mouvement des bagages…

Et les bagages placés dans le coffre ou les objets posés sur la tablette arrière ? L'explication est identique à celle qui concerne les passagers : lorsque la voiture vire, le mouvement des bagages placés dans le coffre ou des objets posés sur la tablette arrière n'est qu'apparent par rapport à la voiture.

En réalité, les objets non solidement arrimés conservent une trajectoire rectiligne tant qu'une partie quelconque de la carrosserie ne peut leur communiquer la moindre force de guidage.

Action et réaction : gare à la confusion !

Pourrait-on considérer la force centrifuge comme étant la réaction associée à la force de guidage ? La réponse est non, et voici pourquoi.

Reprenons les principes de Newton, et plus particulièrement celui-ci, dénommé principe de l'action et de la réaction : ''*Toute force s'exerçant sur un corps entraîne une réaction d'égale intensité et de sens opposé.*'' (2)

Les expériences précédentes démontrent clairement que le mouvement circulaire de la voiture est dû à l'action d'une force unique, la force de guidage.

On l'a vu, la force de guidage s'exerce sur les pneumatiques au contact du sol. Logiquement, la réaction associée à cette force ne peut donc se manifester qu'au niveau du sol, elle aussi.

De fait, lorsqu'un conducteur sollicite la force de guidage, la voiture exerce bien une poussée horizontale au niveau du sol, et cette poussée devrait logiquement affecter le mouvement de rotation de la Terre.

Heureusement, son effet reste purement théorique car, la masse de la voiture étant considérablement plus faible que celle de la Terre (3), la voiture n'a pas d'autre possibilité que de glisser ou de s'inscrire docilement sur une trajectoire circulaire !

Ajoutons que les trajectoires divergentes du très grand nombre de véhicules en circulation annuleraient cet effet, si celui-ci était perceptible…

Cette fameuse réaction, au sens *newtonien* du terme, existe donc bien, mais elle n'a strictement rien à voir avec le concept de force centrifuge !

La bonne formule ?

La célèbre formule $\mathbf{F = MV^2/R}$ prouve-t-elle l'existence de la force centrifuge ? Vérifions d'abord qu'il s'agit-il bien d'une force.

Dans le Système International d'Unités (obligatoire en France depuis 1961), une force s'exprime en *kilogramme mètre par seconde carrée* (symbole $\mathbf{kg.m.s^{-2}}$), c'est une grandeur dérivée obtenue par combinaison de grandeurs fondamentales.

La dimension obtenue est la définition même du *newton* (symbole **N**), unité internationale de force.

Pour vérifier la cohérence de cette formule, examinons la manière dont se combinent les différentes grandeurs introduites dans cette équation : la masse s'exprime en kilogramme (symbole **kg**), la vitesse s'exprime en mètres par seconde (symbole $\mathbf{m.s^{-1}}$) et le rayon de la trajectoire s'exprime en mètres (symbole **m**).

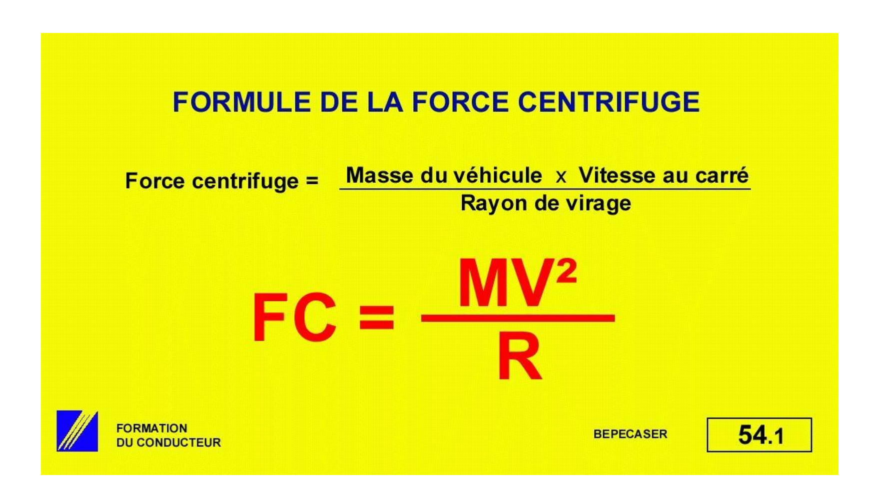
Combinons ces différentes grandeurs :

$$\mathbf{F = M\,V^2 / R}$$

$$\mathbf{F} = kg\ .\ (m.s^{-1})^2\ .\ m^{-1} = kg\ .\ m^{+2}.s^{-2}\ .\ m^{-1} = \mathbf{kg.m.s^{-2}} = \mathbf{N}$$

Il n'y a plus aucun doute possible, cette formule est parfaitement cohérente, elle exprime donc bien la dimension d'une force.

Une force oui, mais laquelle ?



La bonne formule, mais pas la bonne force !
(Document du ministère des transports)

De quelle force s'agit-il ?

De quelle force s'agit-il ? Nous avons déjà démontré par ailleurs qu'il n'y avait que deux possibilités, et deux seulement :

- dans le référentiel voiture, la force centrifuge qui est une force apparente et qui, de toute évidence, ne peut s'exercer que sur les passagers et les bagages mais certainement pas sur la voiture ;

- ou alors, dans le référentiel Terre, la force de guidage qui est une force réelle et qui s'exerce à la fois sur la voiture et sur tout ce qu'elle contient.

Comment savoir ? Comment distinguer les deux ? Comment trancher le débat ?

La réponse vient tout naturellement en examinant les différentes grandeurs introduites dans l'équation que sont la masse de la voiture, sa vitesse et le rayon de sa trajectoire. Bon sang, mais c'est bien sûr, comme dirait l'autre : ces grandeurs n'existent que dans le référentiel Terre, elles n'existent absolument pas dans le référentiel voiture !

Pour bien comprendre cette nuance de taille, essayez d'imaginer un instant ce que pourrait représenter la vitesse de la voiture ou le rayon de sa trajectoire en raisonnant exclusivement dans le référentiel voiture… Bon courage !

La preuve est ainsi faite, cette formule n'exprime pas la force centrifuge, mais uniquement la force de guidage. C'est d'elle qu'il s'agit ici, et d'elle seulement.

Choisir le bon référentiel

Ces diverses réflexions nous ramènent à la théorie des référentiels et on peut résumer ainsi les expériences précédentes :

- les unes sont observées dans un référentiel général (ici, la Terre) et décrivent un mouvement réel ;

- les autres sont observées dans un référentiel restreint (ici, la voiture) et décrivent un mouvement apparent.

Bien évidemment, ces deux référentiels sont parfaitement distincts, il n'est donc pas question de les confondre, ni de les mélanger (voir le dossier ADILCA ''*référentiels*''). Or c'est pourtant une erreur fréquente !

Choisir la bonne description

Pour être complet, précisons enfin que, dans un référentiel général (ici, la Terre), la description peut être ''dynamique'' ou ''statique'' :

- dans une description ''dynamique'', la voiture est en mouvement ; elle décrit alors une trajectoire circulaire grâce à la force de guidage qui s'exerce à la périphérie des pneumatiques des roues directrices ;

- dans une description ''statique'', la voiture est immobile ; on imagine alors une force fictive capable de comprimer les pneumatiques et les suspensions comme quand la voiture vire ; cette pseudo-force est supposée s'exercer sur le centre de gravité de la voiture.

Bien évidemment, ces deux descriptions sont totalement contradictoires, il n'est donc pas question de les mélanger, ni de les superposer (voir le dossier ADILCA ''*statique et dynamique*''). Or malheureusement, c'est une bourde très classique.

Force centrifuge : la définition correcte

Nous venons d'examiner les principales sources d'erreurs dont on déplore les méfaits un peu partout, y compris dans certains manuels scolaires de physique.

Toutes ces observations, tous ces raisonnements, toutes ces déductions nous amènent à ces deux définitions originales et inédites de la force centrifuge :

''*Dans le référentiel voiture, on appelle force centrifuge la force imaginaire qu'il faudrait exercer sur le centre de gravité des passagers et des bagages d'une voiture immobile pour les voir s'animer d'un mouvement identique à celui observé dans la réalité lorsque la voiture est soumise à la force de guidage.*''

"*Dans le référentiel Terre, on appelle force centrifuge la force imaginaire qu'il faudrait exercer sur le centre de gravité d'une voiture immobile pour créer sur les pneumatiques et les suspensions un effet identique à celui observé dans la réalité lorsque la voiture est soumise à la force de guidage.*"

Insistons sur les trois exigences fondamentales de ces définitions :

1. l'immobilité de la voiture ;

2. le caractère hypothétique de cette force, clairement affirmé par l'emploi du conditionnel : "*la force qu'il faudrait exercer…*" ;

3. l'impossibilité technique d'exercer directement la moindre force sur le centre de gravité d'une masse quelconque… (cette exigence seule suffirait à prouver le caractère irréel de la force centrifuge !)

Trois raisons suffisantes pour affirmer que la force centrifuge n'existe pas !

L'inventeur de la force centrifuge

L'histoire n'a pas retenu son nom !

Le concept de force centrifuge est une application du principe général d'inertie (voir le dossier ADILCA "*force d'inertie*") au cas particulier du mouvement circulaire, mode de raisonnement imaginaire initié par Jean Le Rond d'Alembert, mathématicien et physicien français (1717-1783).

Calcul de la force centrifuge

Peut-on calculer l'intensité de la force centrifuge ? Oui, il est tout à fait possible de calculer l'intensité d'une force imaginaire, c'est à dire l'intensité d'une force qui n'existe pas, mais qu'il faudrait solliciter, si… Les physiciens adorent ce genre d'exercice !

Cependant, en ce qui concerne la force centrifuge, la démarche habituelle n'est pas la bonne, voici pourquoi…

Commençons par le commencement : en science, un bon principe consiste à se demander d'où provient la valeur qu'on a sous les yeux, ce qu'elle représente, et comment elle a été obtenue. Un principe de traçabilité, en quelque sorte.

Car, avant tout calcul, un physicien doit réaliser des expériences, définir des repères et effectuer des mesures. C'est le cheminement le plus important. Les calculs ne viennent qu'ensuite, mais ils se basent forcément sur des mesures concrètes, des valeurs numériques dont on peut garantir l'origine et la signification, bref, des grandeurs qui existent vraiment.

Ce n'est qu'ultérieurement, par la grâce d'un raisonnement purement théorique, que le physicien pourra transposer son raisonnement à l'étude d'un phénomène imaginaire.

En d'autres termes, pour arriver à une force imaginaire, il faut nécessairement partir d'une force réelle.

Car il n'y a pas, il ne peut pas y avoir de force imaginaire sans force réelle. Mais l'inverse n'est pas vrai : la force de guidage peut parfaitement être considérée seule, dans une série d'expériences, de mesures ou de calculs par exemple, tandis que la force centrifuge, elle, est toujours obligatoirement tributaire de la force de guidage !

Dès lors, il est strictement interdit d'évoquer la force centrifuge sans expliquer d'où elle vient, ce qu'elle représente et comment elle a été obtenue. La traçabilité du raisonnement, c'est ça !

Bref, s'il est tout à fait possible de parler de la force de guidage seule, il est en revanche absolument interdit de parler de force centrifuge sans parler de force de guidage !

Ce sont les détails de cette démarche, somme toute très logique, qui sont souvent ignorés ou occultés. Pour l'illustrer, voici un exemple concret.

Un exemple concret

Prenons l'exemple d'une voiture de masse 1 500 kg qui décrit une trajectoire circulaire de 100 m de rayon à la vitesse de 20 $m.s^{-1}$.

La célèbre formule, celle qui est souvent utilisée à tort et à travers et dont nous avons détaillé le mode d'emploi, permet de calculer l'intensité de la force de guidage **F** qui s'est exercée sur les pneumatiques de la voiture au contact du sol :

$$\mathbf{F = M\ V^2 / R}$$

$$\mathbf{F = 1\ 500 \times 20^2 / 100 = 6\ 000\ N}$$

L'accélération transversale correspondante est :

$$\mathbf{\Upsilon = V^2 / R}$$

$$\mathbf{\Upsilon = 20^2 / 100 = 4\ m.s^{-2}}$$

Ce n'est qu'à partir de ce résultat qu'on peut en déduire l'intensité de la force centrifuge **F'**, cette fameuse force qu'il faudrait exercer sur le centre de gravité de la voiture, si celle-ci était immobile, pour produire un effet comparable à celui observé quand la voiture est soumise à la force de guidage.

Mais quelle formule utiliser ? Celle-ci, et uniquement celle-ci :

F' = – M ϒ = – F

Le calcul est alors vite fait : pour produire un effet comparable à celui observé dans la réalité, il faudrait mobiliser une force de **– 6 000 N** !

Autrement dit, à une force de guidage de **6 000 N** dans une description réelle correspond une force centrifuge de **– 6 000 N** dans une description imaginaire ! D'où la confusion !

En effet, les vecteurs ''force de guidage'' et ''force centrifuge'' ont le même module ! Mais attention, tout les distingue :

- la formule utilisée pour en calculer l'intensité ;

- leur point d'application (l'un de ces deux vecteurs trouve son origine à la périphérie des pneumatiques, l'autre au centre de gravité) ;

- leur direction (ici, le signe [–] souvent oublié est déterminant, il montre que la force centrifuge, si elle existait, devrait avoir une orientation spatiale rigoureusement opposée à celle de la force de guidage) ;

- et le fait que l'un de ces deux vecteurs s'applique sur une voiture en mouvement, l'autre sur une voiture immobile !

Bref, ces deux vecteurs n'appartiennent pas du tout à la même description !

C'est ainsi : l'intensité de la force centrifuge se déduit de celle de la force de guidage, jamais l'inverse !

Et la grandeur censée prouver l'existence de la force centrifuge résulte en réalité d'une confusion avec la force de guidage !

Le capteur à inertie

Un simple capteur à inertie (appareil encore appelé capteur d'accélération transversale) permet-il de mesurer directement l'intensité de la force centrifuge ?

Détaillons le principe de fonctionnement de cet appareil : une masselotte, capable de coulisser dans un tube, est maintenue au repos par deux ressorts, mais peut néanmoins se déplacer le long d'un curseur en cas d'accélération transversale de la voiture.

Ainsi, ce que mesure le curseur, c'est tout simplement l'intensité de la force de guidage communiquée à la masselotte par la voiture. Le capteur à inertie fonctionne donc comme un vulgaire dynamomètre.

Reprenons l'exemple d'une voiture qui décrit une trajectoire circulaire de 100 m de rayon à la vitesse de 20 $m.s^{-1}$.

Le curseur indique une force de 4×10^{-2} N. Si la masse de la masselotte est de 10^{-2} kg, la relation fondamentale de la dynamique permet de calculer l'intensité de l'accélération transversale communiquée à la masselotte par la voiture :

$$\Upsilon = F / M$$

$$\Upsilon = 4 \times 10^{-2} / 10^{-2} = 4 \ m.s^{-2}$$

Quand la masselotte est en équilibre à l'intérieur du tube, l'accélération transversale qui lui est communiquée est bien évidemment identique, en module et en sens, à celle subie par la voiture.

Cette accélération transversale a été produite par la force de guidage qui s'est exercée sur les pneumatiques au contact du sol.

Là encore, l'attribution d'un signe permettra de préciser l'orientation spatiale, autrement dit, de faire la distinction entre cette accélération transversale, bien réelle, et une accélération centrifuge, complètement imaginaire !

Le vrai sens du mot ''exister''…

La force centrifuge n'existe pas, nous venons de le démontrer en long, en large, et en travers. Cependant, on peut lire encore ici ou là, et notamment sur la toile, quelques avis contraires. Un vrai dialogue de sourds ! Qui croire ?

Rappelons d'abord que la ''*physique*'' désigne la science des choses naturelles [(4)], c'est une discipline axée sur l'observation, la connaissance et la maîtrise des réalités, c'est justement ce qui en fait une science dure, concrète et rigoureuse.

Le malentendu à propos de la force centrifuge repose sur le véritable sens du verbe ''exister''. D'après le dictionnaire Larousse, ce verbe s'applique à tout ce qui fait partie de la réalité, par opposition à ce qui relève exclusivement de la fiction.

Or, pour certains, la seule trace du concept de force centrifuge dans un livre de physique suffirait à prouver son existence : puisque c'est écrit dans le bouquin, c'est que ça existe vraiment !

Cependant, le fait que certains ouvrages de physique fassent mention de la force centrifuge ne prouve pas son *existence*, au sens physique et littéral du terme…

En effet, on peut concevoir bien des abstractions sur le papier, mais en science et surtout en physique, seule la réalité importe. Ne dit-on pas qu'elle dépasse la fiction ?

L’exemple de la littérature

Pour bien comprendre cette nuance de taille, regardons du côté de la littérature et posons-nous cette question : les personnages qu’on trouve dans les livres existent-ils vraiment ?

Prenons un exemple facile : le Père Noël !

Certes, il existe des contes pour enfants centrés autour du Père Noël, et dans ce cas, le Père Noël existe bien, dans le récit comme sur le papier. Mais ça ne suffit pas pour prouver son *existence* au sens physique et littéral du terme !

Et pour cause : le Père Noël n’est pas un personnage historique, il n’a jamais fait et ne fera jamais partie de la réalité. Autrement dit, personne n’a jamais pu ni ne pourra jamais le rencontrer ou le croiser dans la rue.

Le Père Noël n’*existe* donc pas, au sens physique et littéral du terme, il n’a jamais *existé* et n’*existera* jamais !…

Bref, il y a bien deux significations du mot ‘‘*exister*’’, et ces deux significations ne sont absolument pas équivalentes !

Mais ce n’est pas tout : la littérature nous donne aussi une seconde leçon !

Cette seconde leçon, c’est l’interdiction du mélange des genres. En effet, en littérature, la distinction entre réalité et fiction est toujours parfaitement claire.

Ce qui revient à dire qu’il est rigoureusement prohibé d’associer dans un même récit deux personnages, l’un historique, l’autre imaginaire, ce serait un mélange contre nature !

Un mélange sans intérêt, grotesque, absurde, carrément débile même ! D’ailleurs personne n’y a jamais songé !

Mais alors ? Si la littérature fait bien la distinction entre la réalité et la fiction, qu’en est-il de la science en général, et de la physique en particulier ?

Dans les manuels scolaires, la frontière entre les descriptions réelles et les descriptions imaginaires est-elle bien délimitée ? La distinction entre les forces réelles et les forces fictives est-elle bien nette ? Le mode d’emploi des forces fictives est-il clairement détaillé ?

Lisez attentivement tout ce qui a été écrit ici ou là sur les forces fictives et en particulier sur la force centrifuge, y compris ce qui a été cautionné, signé et validé par des professeurs émérites, vous aurez la réponse !

Persistons et signons : le Père Noël n’existe pas, la force centrifuge non plus !

Des réactions diverses…

Comment la communauté enseignante a-t-elle réagi face à ce raisonnement implacable ?

Comme d'habitude, quand il s'agit d'une nouveauté : « *On le savait déjà !* » « *Ce n'est pas vous qui l'avez découvert !* » « *Ça ne sert à rien !* »

En ce qui concerne les deux premières réactions, il suffit de voir avec quelle énergie les défenseurs de l'orthodoxie se sont mobilisés pour sauver le dogme moribond, et surtout la valeur des arguments utilisés, pour comprendre qu'il n'en est rien.

L'utilité de la découverte ? C'est à ceux qui se sont fourvoyés avec la force centrifuge de prouver l'intérêt d'un concept imaginaire. La vérité scientifique, la précision, l'exactitude n'ont pas besoin de justification.

Et que dire de ceux qui, la main sur le cœur, jurent désormais que « *La force centrifuge et la force de guidage, c'est bonnet blanc et blanc bonnet !* »

Un gigantesque lavage de cerveau…

Comment expliquer un tel engouement, une telle ferveur, une telle foi aveugle en un concept aussi discutable, aussi fumeux, aussi inutile ?

Des contenus ambigus ou mal ficelés, mais cependant exposés en long en large et en travers dans des ouvrages de grande diffusion (voir le dossier ADILCA ''*Cessac et Tréherne*'', et en particulier le paragraphe consacré au fameux ''Saison, Allain, Blumeau, Duboc, Herchen, Mérat et Niard'') ont été détournés à des fins de propagande de sécurité routière, pour faire sérieux, pour faire scientifique. Une manière inacceptable de prendre les sciences physiques en otage.

Destinés à cautionner une politique aux intentions louables, ces contenus alambiqués n'ont jamais pu et ne pourront jamais éviter le moindre accident. Mais, colportés par des professeurs sans qualifications ni compétences particulières, ils ont eu l'effet d'un gigantesque lavage de cerveau, auquel huit cent mille jeunes se sont soumis de bonne grâce chaque année.

Résultat ? Tout le monde a, un jour ou l'autre, entendu parler de force centrifuge, tandis que personne (ou presque) n'a jamais entendu parler de force de guidage. Un véritable désastre intellectuel et culturel.

Conclusion

Comme la force d'inertie et la force de Coriolis, la force centrifuge est une force fictive qui n'a pas d'existence réelle : elle n'apparaît que dans le cadre de descriptions imaginaires.

Répétons qu'il est bien évidemment impossible d'observer, de ressentir ou de mesurer les effets d'une force imaginaire. C'est donc à tort si ce concept a été utilisé pour décrire les phénomènes observés en automobile.

La vérité est beaucoup plus simple : la trajectoire normale d'une voiture en mouvement est de nature rectiligne. Pour dévier cette trajectoire, il faut solliciter une force transversale qu'on appelle ''force de guidage''.

La force de guidage est une force de contact qui s'exerce à la périphérie des pneumatiques des roues directrices lorsque le conducteur actionne la commande de direction (voir le dossier ADILCA ''*force de guidage*'').

Tous les autres phénomènes observés en automobile ont des explications claires, logiques et rationnelles qui découlent de cette vérité.

(1) *Un référentiel restreint, c'est ce que certains physiciens appellent un référentiel relatif, non inertiel, ou non galiléen.*

(2) *Attention ! Le principe de l'action et de la réaction ne s'applique qu'à des forces réelles, jamais à des forces fictives. En effet, dans une description imaginaire, les interactions n'existent pas. Isaac Newton n'a pas eu besoin de le préciser, les forces fictives étant inconnues à son époque.*

(3) *Si on compare une voiture de 2 tonnes et la Terre (6 x 10^{24} kg), le rapport des masses est de 1 pour 3 x 10^{21}, soit 1 pour 3 000 milliards de milliards !*

(4) *Pour désigner cette discipline, l'appellation de ''*science physique*'' a progressivement supplanté celle de ''*philosophie naturelle*'', en usage jusqu'au début du XVIIIe siècle.*

ASSOCIATION ADILCA

www.adilca.com

*** * ***